

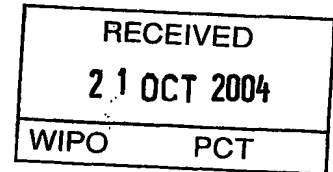
日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 9 月 2 9 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 3 3 8 8 8 7
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 3 8 8 8 7]



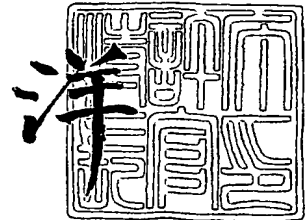
出 願 人
Applicant(s): 日本特殊陶業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 9 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 104-1381
【提出日】 平成15年 9月29日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G01N 27/00
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号 日本特殊陶業株式会社内
 【氏名】 松尾 康司
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号 日本特殊陶業株式会社内
 【氏名】 徳重 和朗
【特許出願人】
 【識別番号】 000004547
 【氏名又は名称】 日本特殊陶業株式会社
 【代表者】 羽賀 征治
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 010353
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

軸線方向に延びるとともに、先端側が測定対象となるガスに晒されるセンサ素子と、
前記センサ素子を保持する主体金具と、
自身の先端部で前記主体金具と接続する外筒と、
前記センサ素子と電氣的に導通された複数の電極取出し端子と、
前記電極取出し端子の各々と導通される複数のリード線と、
前記外筒の内部に收容されるとともに、自身の内部に前記電極取出し端子の各々が位置し、前記電極取出し端子間を絶縁する筒状のセパレータと、
内部に前記リード線の各々が挿通するリード線挿通孔を有し、前記外筒のセパレータよりも後方側に配置される弾性シール部材と、
を備えるガスセンサであって、
前記セパレータは、自身の外周面が前記外筒の内周面に対し接触することなく、前記弾性シール部材の先端面に接触しつつ後端側に付勢される状態で前記外筒内に保持されている
ことを特徴とするガスセンサ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のガスセンサであって、
前記セパレータは、後端側に位置する後端側部と、先端側に位置する先端側部と、前記後端側部と先端側部の中間に位置し前記後端側部及び先端側部よりも大径であり、前記先端側部との間に先端側を向く先端側面を含む鏑部とを有しており、
前記セパレータは、前記鏑部の先端側面から前記弾性シール部材の先端面に向かって押圧力を付勢する付勢部材によって、前記弾性シール部材の先端面に当接する状態で後端側に付勢され、前記弾性シール部材と前記付勢部材との間で挟持されている
ガスセンサ。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のガスセンサであって、
前記付勢部材は、前記セパレータの先端側部の外周に配置されると共に、前記外筒のうちで前記付勢部材の径方向外側に位置する部位を径方向内側に押圧して内側に凸となるように変形させた変形部によって、前記セパレータを後端側に付勢するように変形している
ガスセンサ。

【請求項 4】

請求項 1 ～請求項 3 のいずれか 1 項に記載のガスセンサであって、
前記セパレータの後端面は、周縁から径方向内側に向かって窪んだ形態に形成され、前記セパレータは、前記後端面の周縁側が前記弾性シール部材の先端面に接触するようにして前記外筒に保持されている
ガスセンサ。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ガスセンサ

【技術分野】

【0001】

本発明は、板状あるいは有底筒状のセンサ素子を主体金具等に組み付けたガスセンサであって、酸素センサ、全領域空燃比センサ、 NO_x センサなど測定対象となるガス中の特定ガス成分を検出するためのガスセンサに関するものである。

【背景技術】

【0002】

内燃機関においては、測定対象となる排気ガス中の酸素濃度等を検出し、その検出情報に基づいて燃焼制御を行うことが、省エネルギー化、排ガス浄化等に有効であることが従来より知られている。この排気ガス中の酸素濃度等を検出するガスセンサとしては、部分安定化ジルコニア等の固体電解質よりなるセンサ素子を用いたガスセンサが知られており、様々な改良がなされている。

【0003】

このようなガスセンサの具体的な構造として、排気ガスと接触する接ガス部を有するセンサ素子と、センサ素子を保持する主体金具と、自身の先端部で前記主体金具と接続する外筒と、センサ素子と電気的に導通された複数の電極取出し端子と、電極取出し端子の各々と導通される複数のリード線と、外筒の内部に收容されるとともに、自身の内部に電極取出し端子の各々が位置し、これら電極取出し端子間を絶縁するセパレータと、リード線の各々が挿通するリード線挿通孔を有する弾性シール部材とを備えたものが知られている。このようなガスセンサのうちでセパレータは、例えば、リード線の一部やコネクタなどを収納する本体部と、この本体部より大径の鍔部とを有するように形成される。また、外筒は、上記セパレータの本体の外径より大きく鍔部の外径よりも小さい内径を有する小径部と、鍔部の外径よりも大きい内径を有する大径部と、小径部と大径部とを繋ぐ段部とを有するように形成される。

【0004】

そして、セパレータは、鍔部の一方の面を外筒の段部に当接させると共に、鍔部の他方の面を外筒の大径部に圧入された弾性部材により押圧固定することで、外筒の内部に保持される。つまり、セパレータは、弾性部材と外筒の段部との間に挟まれて固定される（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】 特開2001-147213号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に記載のガスセンサでは、セパレータの鍔部が外筒の段部に当接した状態で、弾性部材と外筒の段部との間に挟持される構成であるため、外筒のうちで鍔部の一方の面と当接する部位に対応する外面に飛石等が衝突した場合、その衝突による圧縮応力がセパレータに直接伝わってしまう。そのために、特許文献1に記載のガスセンサでは、外筒に飛石等が衝突した場合、セパレータが破損し易いという問題点があった。

【0006】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであり、外筒の外部から衝撃が与えられてもセパレータの破損を抑制することができ、セパレータを安定して外筒内に保持可能なガスセンサを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、請求項1に係るガスセンサでは、軸線方向に延びるとともに、先端側が測定対象となるガスに晒されるセンサ素子と、センサ素子を保持する主体金具と、自身の先端部で主体金具と接続する外筒と、センサ素子と電気的に導通された複数

の電極取出し端子と、電極取出し端子の各々と導通される複数のリード線と、外筒の内部に收容されるとともに、自身の内部に電極取出し端子の各々が位置し、電極取出し端子間を絶縁する筒状のセパレータと、内部にリード線の各々が挿通するリード線挿通孔を有し、外筒のセパレータよりも後方側に配置される弾性シール部材と、を備えるガスセンサであって、セパレータは、自身の外周面が前記外筒の内周面に対し接触することなく、弾性シール部材の先端面に接触しつつ後端側に付勢される状態で外筒内に保持されていることを特徴とする。

【0008】

また、請求項2に係る発明のガスセンサでは、請求項1に記載の発明の構成に加え、セパレータは、後端側に位置する後端側部と、先端側に位置する先端側部と、後端側部と先端側部の中間に位置した後端側部及び先端側部よりも大径であり、先端側部との間に先端側部を向く先端側面を含む鏑部とを有しており、セパレータは、鏑部の先端側面から弾性シール部材の先端面に向かって押圧力を付勢する付勢部材によって、弾性シール部材の先端面に当接する状態で後端側に付勢され、弾性シール部材と付勢部材との間で挟持されていることを特徴とする。

【0009】

また、請求項3に係る発明のガスセンサでは、請求項2に記載の発明の構成に加え、付勢部材は、セパレータの先端側部の外周に配置されると共に、外筒のうちで付勢部材の径方向外側に位置する部位を径方向内側に押圧して内側に凸となるように変形させた変形部によって、セパレータを後端側に付勢するように変形していることを特徴とする。

【0010】

さらに、請求項4に係る発明のガスセンサでは、請求項1～請求項3の何れかに記載の発明の構成に加え、セパレータの後端面は、周縁から径方向内側に向かって窪むようにして形成され、セパレータは、後端面の周縁側が弾性シール部材の先端面に接触するようにして外筒に保持されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

請求項1に記載の発明のガスセンサによれば、内部にセンサ素子と電氣的に導通された複数の電極取出し端子の各々が位置し、電極取出し端子間の絶縁を図るためのセパレータが、外筒の内部であってリード線挿通孔が形成される弾性シール部材より先端側に收容されている。そして、このセパレータは、自身の外周面が外筒の内周面に対して非接触の状態を外筒の内部に保持される。つまり、本発明では、セパレータを外筒の内周面との間に隙間を介した状態で、外筒の内部に收容させている。これにより、外筒に飛石等が衝突した場合にもその衝撃による圧縮応力をその隙間によって逃がすことができる。したがって、外筒の外部から衝撃が与えられても、その衝撃がセパレータに直接伝わることなく、セパレータの破損を抑制することができる。

【0012】

さらに、請求項1に記載のガスセンサの発明によれば、上述したようにセパレータを外筒の内周面に対して非接触の状態を外筒内に保持するにあたり、セパレータを、リード線挿通孔を有する弾性シール部材の先端面に接触させつつ後端側に付勢させた状態で保持するようにしている。このように、本発明では、セパレータを弾性シール部材に当接させて弾性保持させることによって、外筒に対して外部から衝撃が与えられても弾性シール部材がその衝撃を緩和ないし吸収し、セパレータが外筒内で揺動することを抑制することができる。したがって、本発明では、セパレータを外筒の内周面に対して非接触の状態で保持しながらも、ガスセンサの使用時に安定してセパレータを外筒内に保持することができる。

【0013】

このガスセンサにおいては、センサ素子の形状は特に限定されず、例えば有底筒状や板状が挙げられる。また、セパレータの付勢には、セパレータを後端側に付勢するいずれの機構をも採用することができる。例えば、外周に歯車状の突出する爪部を形成したリング

状の金属板を外筒内に圧入し、爪部を外筒の内周面に圧接すると共に、セパレータを後端側に付勢することができる。

【0014】

なお、セパレータは、使用温度で劣化が少なく、絶縁性を備える任意の部材を適用することができる。この例として、アルミナや窒化珪素等のセラミックや、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ポリエーテルケトン（PEK）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）等のエンジニアプラスチックを挙げることができる。また、絶縁シール部材は、フッ素ゴムやシリコンゴムなど、耐熱性を備えたゴム素材を例示することができる。

【0015】

請求項2に記載のガスセンサの発明によれば、セパレータを上述した特定の形状に形成しつつ、鍔部の先端側面から弾性シール部材の先端面に向かって押圧力を発揮（付勢）する付勢部材を用いて、同セパレータを弾性シール部材の先端面に対して付勢し、弾性シール部材と付勢部材との間で挟持させている。このように、付勢部材を用いてセパレータを保持することによって、セパレータを安定して外筒内に保持することができる。

【0016】

さらに、請求項3に記載のガスセンサの発明によれば、付勢部材は、セパレータの先端側部の外周に配置されると共に、外筒のうちで付勢部材の径方向外側に位置する部位を径方向内側に押圧して内側に凸となるように変形させた変形部によって、セパレータを後端側に付勢するように変形している。ここで、セパレータを後端側に付勢する付勢部材としては、従来のように外筒の内周面に圧入することで自身が外筒に保持される機構を採用することもできるが、付勢部材をセパレータ（詳細にはセパレータの先端側部）と外筒との間に適切に圧入することは、ガスセンサの組立て工程において容易とはいえない。そこで、本発明では、金属外筒の外側から内側に凸となる変形部を形成することで、付勢部材がセパレータを後端側に付勢するように付勢部材をも変形させるように構成している。これにより、付勢部材を用いてセパレータを後端側に付勢することを容易に行えと共に、セパレータを外筒内において安定して保持することができ、低コストのガスセンサとなし得る。

【0017】

さらに、請求項4に記載のガスセンサの発明によれば、セパレータの後端面は、周縁から径方向内側に向かって窪んだ形態に形成されている。なお、「周縁から径方向内側に向かって窪む形態」とは、球面状や円錐状、角錐状等のようにセパレータの後端面が周縁から中央部側に向かってへこみを生じている状態を指し、具体的には後端面が球面状や円錐状に窪む形態を挙げることができる。そして、本発明では、このようなセパレータを後端側に付勢し、セパレータの後端面の周縁側を弾性シール部材の先端面に接触させるようにしている。このような構成を図ることにより、ガスセンサの使用時に弾性シール部材が熱膨張を起こした場合にも、膨張した弾性シール部材の先端側をセパレータの後端面側に逃がすことができる。よって、本発明によれば、請求項1～請求項3の何れかに記載の発明の効果に加えて、弾性シール部材が熱膨張を生じた際にもセパレータに拘束（圧迫）されて損傷が生じることを有効に抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下に、本発明を適用した実施例を図面と共に説明する。

なお、本実施形態では、ガスセンサの一種であって、自動車や各種内燃機関における空燃比フィードバック制御に使用するために、測定対象となる排ガス中の特定ガス（具体的には、酸素濃度）を検出するセンサ素子が組み付けられるとともに、内燃機関の排気管に装着される全領域空燃比センサ2（以下、空燃比センサ2ともいう）について説明する。

【0019】

図1は、本発明を適用した実施形態の空燃比センサ2の全体構成を示す断面図である。空燃比センサ2は、排気管に固定するためのネジ部103が外表面に形成された筒状の主体金具102と、軸線方向（図中上下方向）に延びる板状形状をなすセンサ素子4と、セ

ンサ素子4の径方向周囲を取り囲むように配置される筒状のセラミックスリーブ6と、センサ素子4の電極端子部30、31、32、34、36に電氣的に接続されて電流経路を形成するリードフレーム10と、絶縁性材料で形成され、センサ素子4の電極端子部30、31、32、34、36に接続されるリードフレーム10をセンサ素子4との間で保持するセパレータ82と、リードフレーム10とセンサ外部との間の電流経路を形成するリード線46とを備えている。なお、リード線46は、導電性を有する芯線と、芯線を被覆する絶縁性の樹脂製被覆材とで構成されると共に、芯線の先端側および後端側が樹脂製被覆材から露出するように構成されている。

【0020】

センサ素子4は、軸線方向に延びる板状形状をなし、測定対象となるガスに向けられる先端側（図中下方）に電極保護層にて覆われた検出部8が形成され、後端側（図中上方）の外表面のうち表裏の位置関係となる第1板面21および第2板面23に電極端子部30、31、32、34、36が形成されている。リードフレーム10は、センサ素子4とセパレータ82との間に配置されることで、センサ素子4の電極端子部30、31、32、34、36にそれぞれ当接し、電氣的に接続される。また、リードフレーム10は、外部からセンサの内部に配設されるリード線46にも電氣的にかつ機械的に接続されており、リード線46が接続される外部機器（例えば、ECU）と電極端子部30、31、32、34、36との間に流れる電流の電流経路を形成する。

【0021】

主体金具102は、軸線方向に貫通する貫通孔109を有し、貫通孔109の内部に径方向内側に突出する棚部107を有する略筒状形状に構成されている。また、主体金具102は、検出部8を貫通孔109の先端側外部に配置し、電極端子部30、31、32、34、36を貫通孔109の後端側外部に配置する状態で貫通孔109に挿通されたセンサ素子4を保持するよう構成されている。さらに、棚部107は、軸線方向に垂直な平面に対して傾きを有する内向きのテーパ面として形成されている。

【0022】

なお、主体金具102の貫通孔109の内部には、センサ素子4の径方向周囲を取り囲む状態で、環状形状のセラミックホルダ106、粉末充填層108（以下、滑石リング108ともいう）、補助スリーブ110、第2粉末充填層111および上述のセラミックスリーブ6が、この順に先端側から後端側にかけて積層されている。また、セラミックスリーブ6と主体金具102の後端部104との間には、加締リング112が配置されており、主体金具102の後端部104は、加締リング112を介してセラミックスリーブ6を先端側に押し付けるように加締められている。

【0023】

さらに、セラミックホルダ106と主体金具102の棚部107との間には、気密性を維持するためのパッキンとして機能する保護カバー129が配置されている。なお、保護カバー129は、金属材料（例えば、ステンレス鋼等）からなり、セラミックホルダ106、滑石リング108および補助スリーブ110の側面を覆うと共に、セラミックホルダ106の先端側周縁部を覆う底面部を有する筒状に形成されている。保護カバー129の底面部は、中央部分にセンサ素子4を挿通可能な大きさの中央開口部を有している。

【0024】

ここで、センサ素子4の概略構造を表す斜視図を、図2に示す。なお、図2では、軸線方向における中間部分を省略してセンサ素子4を表している。センサ素子4は、軸線方向（図2における左右方向）に延びる板状形状に形成された素子部20と、同じく軸線方向に延びる板状形状に形成されたヒータ22とが積層されて、長方形の軸断面を有する板状形状に形成されている。なお、空燃比センサ2として用いられるセンサ素子4は従来公知のものであるため、その内部構造等の詳細な説明は省略するが、その概略構成は以下のようである。

【0025】

まず、素子部20は、固体電解質基板の両側に多孔質電極を形成した酸素濃淡電池素子

と、同じく固体電解質基板の両側に多孔質電極を形成した酸素ポンプ素子と、これらの両素子の間に積層され、中空の測定ガス室を形成するためのスペーサとから構成される。この固体電解質基板は、イットリウムを安定化剤として固溶させたジルコニアから形成され、多孔質電極は、Ptを主体に形成される。また、測定ガス室を形成するスペーサは、アルミナを主体に構成されており、中空の測定ガス室の内側には、酸素濃淡電池素子の一方の多孔質電極と、酸素ポンプ素子の一方の多孔質電極が露出するように配置されている。なお、測定ガス室は、素子部20の先端側に位置するように形成されると共に、スペーサの先端側には測定ガス室と外部とを連通するための多孔質のセラミックからなる拡散律速部が形成されており、この測定ガス室が形成される部分が検出部8に相当する。一方、ヒータ22は、アルミナを主体とする絶縁基板の間に、Ptを主体とする発熱抵抗体パターンが挟み込まれて形成されている。そして、素子部20とヒータ22とは、セラミック層（例えば、ジルコニア系セラミックやアルミナ系セラミック）を介して互いに接合される。また、センサ素子4は、先端側のうち少なくとも測定対象物（本実施形態では排ガス）に晒される電極の表面上には、被毒防止用の多孔質のセラミックからなる電極保護層（図示省略）が形成される。なお、本実施形態では、センサ素子4のうち排ガスに晒される電極の表面を含む先端側全面を電極保護層にて覆っている。

【0026】

このようなセンサ素子4では、図2に示すように、第1板面21の後端側（図2における右側）に3個の電極端子部30、31、32が形成され、第2板面23の後端側に2個の電極端子部34、36が形成されている。電極端子部30、31、32は、素子部20に形成されるものであり、1つの電極端子部は、測定ガス室の内側に露出する酸素濃淡電池素子の一方の多孔質電極と酸素ポンプ素子の一方の多孔質電極と共用する形で電気的に接続される。また、電極端子部30、31、32のうち残り2つの電極端子部は、酸素濃淡電池素子の他方の多孔質電極と酸素ポンプ素子の他方の多孔質電極と各々電気的に接続されている。また、電極端子部34、36は、ヒータ22に形成されるものであり、ヒータの厚さ方向に横切るビア（図示せず）を介して発熱抵抗体パターンの両端に各々接続されている。

【0027】

このように構成されたセンサ素子4は、図1に示すように、先端側（図1における下方）の検出部8が排気管に固定される主体金具102の先端より突出すると共に、後端側の電極端子部30、31、32、34、36が主体金具102の後端より突出した状態で、主体金具102の内部に固定される。一方、図1に示すように、主体金具102の先端側（図1における下方）外周には、センサ素子4の突出部分を覆うと共に、複数の孔部を有する有底筒状の外部プロテクタ42および内部プロテクタ43が、レーザー溶接等によって取り付けられている。

【0028】

そして、主体金具102の後端側外周には、外筒44が固定されている。外筒44は、図1に示すように、主体金具102と接合される第1外筒部54と、これよりも後端側に位置し第1外筒部54よりも小径の第2外筒部56と、これらの間に位置する第1段部49と、第2外筒部56よりも後端側に位置し、第2外筒部54よりも小径の第3外筒部58と、これらの間に位置する第2段部48とを有している。また、外筒44の後端側の開口部（換言すれば、第3外筒部48の内側）には、センサ素子4の各電極端子部30、31、32、34、36とそれぞれ接続される5本のリード線46が挿通するためのリード線挿通孔61と、径方向外側に向かって突出する突出部53とが形成されたフッ素ゴム製の弾性シール部材50が配置されている。また、主体金具102の後端部104より突出するセンサ素子4の後端側（図1における上方）には、セパレータ82が配置される。なお、本実施形態では、このセパレータ82は、電極端子部30、31、32、34、36が形成されるセンサ素子4の径方向周囲を取り囲むように配置されている。

【0029】

ここで、このセパレータ82は、図1に示すように、自身の外周面が外筒44の内周面

に対して非接触の状態、外筒 44 内に保持されている。より具体的には、セパレータ 82 は、後述する付勢金具 200 によって弾性シール部材 50 の先端面 52 に接触するように後端側に付勢され、弾性シール部材 50 の先端面 52 と付勢金具 200 との間で挟持される状態で、且つ外筒 44 の内周面に接触せずに外筒 44 内に保持される。

【0030】

以下に、セパレータ 82 について説明する。図 4 に、先端側から見たときのセパレータ 82 の外観を表す斜視図を示す。図 1 及び図 4 に示すように、セパレータ 82 は、軸線方向に貫通するコンタクト挿通孔 84 を有する筒状形状に形成されると共に、後端側部 303、先端側部 301、及びこれらの間に位置し、これらよりも大径の鐔部 83 とを有する。なお、図 1 に示すように、セパレータ 82（詳細には後端側部 30）の後端面 305 は、周縁から径方向内側に向かって窪んだ形態に形成されている。より具体的には、この後端面 305 は、周縁から中央部に位置するコンタクト挿通孔 84 に向かって球面状に窪む形態に形成されている。

【0031】

そして、コンタクト挿通孔 84 のうちセンサ素子 4 の第 1 板面 21（図示省略）に対向する内壁面には、図 4 に示すように、内向きに突出する第 1 リブ部 87 が 2 カ所に形成されている。第 1 リブ部 87 は、3 個のリードフレーム 10 をそれぞれ電氣的に絶縁した状態で個別に配置するための 3 つの第 1 フレーム配置溝 86 の境界を形成する挿通孔内リードフレーム境界部として備えられている。そして、3 つの第 1 フレーム配置溝 86 は、センサ素子 4 の第 1 板面 21 における電極端子部 30、31、32 に対応する位置に形成されている。

【0032】

また、コンタクト挿通孔 84 のうちセンサ素子 4 の第 2 板面 23（図示省略）に対向する内壁面には、内向きに突出する第 2 リブ部 89 が 1 カ所に形成されている。第 2 リブ部 89 は、2 個のリードフレーム 10 をそれぞれ電氣的に絶縁した状態で個別に配置するための 2 つの第 2 フレーム配置溝 88 の境界を形成する挿通孔内リードフレーム境界部として備えられている。そして、2 つの第 2 フレーム配置溝 88 は、センサ素子 4 の第 2 板面 23 における電極端子部 34、36 に対応する位置に形成されている。

【0033】

第 1 リブ部 87 および第 2 リブ部 89 は、隣接するフレーム配置溝に配置されるリードフレーム 10 同士が接触するのを阻止する機能を有しており、隣接して配置されるリードフレーム 10 同士が電氣的に導通するのを阻止することにより、電流経路が不良となるのを防止できる。

【0034】

また、セパレータ 82 は、先端面（図における手前側の面）に、コンタクト挿通孔 84 の先端側開口部に繋がる形態で形成される第 1 係止用溝部 90 および第 2 係止用溝部 91 を備えている。

【0035】

第 1 係止用溝部 90 は、セパレータ 82 の先端側から見たときに略 L 字形に形成されており、リードフレーム 10 の後述する第 1 フレーム係止部 19 を配置可能に形成されている。なお、第 1 係止用溝部 90 は、3 個の第 1 フレーム配置溝 86 のうち両端に形成される 2 個の第 1 フレーム配置溝 86 に繋がる 2 カ所と、2 個の第 2 フレーム配置溝 88 に繋がる 2 カ所に形成されている。第 2 係止用溝部 91 は、2 個の凸条部 92 の間に形成される狭小幅溝部 93 と、セパレータ 82 の先端面のうち狭小幅溝部 93 よりも径方向外側に形成される拡大幅溝部 94 とからなり、リードフレーム 10 の後述する第 2 フレーム係止部 219 を配置可能に形成されている。なお、凸条部 92 は、第 1 リブ部 87 の先端部分から連続する形状に形成されている。また、第 2 係止用溝部 91 は、3 個の第 1 フレーム配置溝 86 のうち中央に形成される 1 個の第 1 フレーム配置溝 86 に繋がる 1 カ所に形成されている。

【0036】

次に、付勢金具 200 について説明する。付勢金具 200 は、図 1 に示すように、セパレータ 82 の先端側部 301 の周囲に配置されている。この付勢金具 200 は、図 6 に示すように、円筒状の筒部 201 のほか、この筒部 201 の後端部 202 に、筒部 201 と一体に形成された J 型保持部 203 及び筒部延在部 204 を有する。なお、図 6 に示す付勢金具 200 は、外筒 44 の内部に配置させて後述する変形部 65 を形成する前の状態を示したものである。J 型保持部 203 は、周方向に等間隔に 4 箇所点在しており、径方向内側に延びると共に徐々に方向転換して先端側に延びて略 J 字状に湾曲してなる。この J 型保持部 203 は、付勢金具 200 をセパレータ 82 の先端側部 301 に装着すると、弾性変形して付勢金具 200 自身を先端側部 301 に保持するように構成されている。保持の強さは、J 型保持部 203 の幅や形状等によって調整することができる。また、筒部延在部 204 は、J 型保持部 203 と同様に内側に J 字状に湾曲している。但し、J 型保持部 203 の方が、筒部延在部 204 より径方向内側に突出するように、曲率が調整されている。そして、図 1 に示すように、外筒の第 2 外筒部 56 に内側に凸となる変形部 65 を形成するのに伴って、筒部 201 にも変形部 205 を形成することにより、筒部 201 でセパレータ 82 の鏝部 83 の先端側面を、従ってセパレータ 82 を後端側に付勢する。

【0037】

次に、リードフレーム 10 について説明する。リードフレーム 10 の外観を表す斜視図を図 3 に示す。なお、本実施例の空燃比センサ 2 は、フレーム係止部の形状が異なる 2 種類のリードフレーム 10 (図 3 にて左側に示す第 1 リードフレーム 11 と、右側に示す第 2 リードフレーム 211) を備えて構成されている。また、リードフレーム 10 は、高温に繰り返し晒されても、弾性 (バネ弾性) を維持可能な周知の材料 (例えば、インコネルやステンレス鋼等) にて形成されている。

【0038】

まず、第 1 リードフレーム 11 は、軸線方向に延びる長尺状の板状部材からなるフレーム本体部 12 と、フレーム本体部 12 の先端から延びると共に、自身の一部がフレーム本体部 12 とセンサ素子 4 との間に配置されるように屈曲して延びる素子当接部 16 とを備えており、素子当接部 16 の一部がセンサ素子 4 の電極端子部の 1 つに当接するように構成されている。

【0039】

フレーム本体部 12 は、軸線方向における略中間位置に湾曲部 13 を有しており、湾曲部 13 よりも先端に位置する先端側部分と、湾曲部 13 よりも後端に位置する後端側部分とが、板面の厚さ方向における位置が異なる位置となるように構成されている。

【0040】

なお、第 1 リードフレーム 11 は、フレーム本体部 12 の先端側に、セパレータ 82 の第 1 係止用溝部 90 に配置可能に形成された第 1 フレーム係止部 19 を備えている。第 1 フレーム係止部 19 は、フレーム本体部 12 の先端側面から板面に対する垂直方向に向けて延設されると共に、フレーム本体部 12 の板面に平行となる部分を有するよう折り曲げられて構成されている。

【0041】

素子当接部 16 は、フレーム本体部 12 の先端に連結されると共に径方向内側に屈曲して方向転換する連結側端部 14 を有する一方、第 1 リードフレーム 11 自身の自由状態において、軸線方向後端部となる開放側端部 15 がフレーム本体部 12 から離れた状態となるように形成されている。また、素子当接部 16 は、軸線方向中間部からフレーム本体部 12 までの間隙寸法が、開放側端部 15 からフレーム本体部 12 までの間隙寸法に比べて長くなるように湾曲した円弧形状に形成されており、円弧形状のうち凸側表面がセンサ素子 4 に当接するように形成されている。

【0042】

なお、素子当接部 16 の連結側端部 14 は、外力が印加されることで弾性変形するよう構成されており、連結側端部 14 が弾性変形して開放側端部 15 がフレーム本体部 12 に

近接することにより、開放側端部 15 がフレーム本体部 12 の湾曲部 13 に当接するように構成されている。そして、この第 1 リードフレームは、開放側端部 15 がフレーム本体部 12 の湾曲部 13 に当接すると、素子当接部 16 のうちで円弧形状の部位が弾性変形するように構成されている。

【0043】

さらに、第 1 リードフレーム 11 は、フレーム本体部 12 の後端部（図における上端部）に、フレーム本体部 12 よりも幅広に形成されたリード線接続部 17 を一体に備えている。このリード線接続部 17 は、曲げ加工により略筒形状に形成された後、リード線 46（図示省略）の芯線が内部に挿通された状態で径方向内向きに加締められることで、リード線 46 と接続される。

【0044】

次に、第 2 リードフレーム 211 は、第 1 リードフレーム 11 のフレーム本体部 12 に比べて、軸線方向中間位置よりも先端側部分の幅寸法が狭く形成された第 2 フレーム本体部 212 と、第 1 リードフレーム 11 の素子当接部 16 よりも幅寸法が狭く形成された第 2 素子当接部 216 とを備えて構成されている。

【0045】

第 2 フレーム本体部 212 は、第 1 リードフレーム 11 のフレーム本体部 12 と比べて板面の幅寸法は異なるが、軸線方向に平行かつ板面に垂直な平面における断面形状は、フレーム本体部 12 と略同様の形状に形成されており、湾曲部 13 に対応する第 2 湾曲部 213 を備えている。

【0046】

第 2 素子当接部 216 は、第 1 リードフレーム 11 の素子当接部 16 と比べて板面の幅寸法および板厚は異なるが、軸線方向に平行かつ板面に垂直な平面における断面形状は、素子当接部 16 と略同様の円弧形状に形成されており、連結側端部 14 に対応する第 2 連結側端部 214 と、開放側端部 15 に対応する第 2 開放側端部 215 とを備えている。

【0047】

また、第 2 リードフレーム 211 は、第 2 フレーム本体部 212 の先端側に、セパレータ 82 の第 2 係止用溝部 91 に配置可能に形成された 2 個の第 2 フレーム係止部 219 を備えている。第 2 フレーム係止部 219 は、第 2 フレーム本体部 212 から板面に対する垂直方向に向けて延設されると共に、第 2 フレーム本体部 212 の板面に平行となる部分を有するよう外向きに折り曲げられて構成されている。さらに、第 2 リードフレーム 211 は、第 2 フレーム本体部 212 の後端部に、第 1 リードフレーム 11 のリード線接続部 17 と略同様の形状に形成された第 2 リード線接続部 217 を備えている。

【0048】

このように構成されたリードフレーム 10 のうち、4 本の第 1 リードフレーム 11 および 1 本の第 2 リードフレーム 211 が、第 1 リブ部 87 および第 2 リブ部 89 により互いに絶縁された状態で、セパレータ 82 のコンタクト挿通孔 84 に配置される。このとき、4 本の第 1 リードフレーム 11 は、センサ素子 4 の電極端子部 30、32 に対応する 2 つの第 1 フレーム配置溝 86、および電極端子部 34、36 に対応する 2 つの第 2 フレーム配置溝 88 に配置され、第 2 リードフレーム 211 は、センサ素子 4 の電極端子部 31 に対応する第 1 フレーム配置溝 86 に配置される。

【0049】

コンタクト挿通孔 84 にリードフレーム 10 が配置された状態のセパレータ 82 の斜視図を図 5 に示す。図 5 に示すように、第 1 リードフレーム 11 がコンタクト挿通孔 84 に配置される場合には、第 1 リードフレーム 11 の第 1 フレーム係止部 19 は、セパレータ 82 の第 1 係止用溝部 90 に配置される。また、第 2 リードフレーム 211 がコンタクト挿通孔 84 に配置される場合には、第 2 リードフレーム 211 の第 2 フレーム係止部 219 は、セパレータ 82 の第 2 係止用溝部 91 に配置される。

【0050】

なお、リードフレーム 10 は、リード線接続部 17（第 2 リード線接続部 217）にリ

ード線 46 が接続された後に、リード線 46 と共にセパレータ 82 のコンタクト挿通孔 84 に挿通される状態で、コンタクト挿通孔 84 に配置される。

【0051】

次に、リードフレーム 10 を組み付けた状態のセパレータ 82 を外筒 44 内に保持しつつ空燃比センサ 2 を組み立てる作業について、説明する。リード線 46 が各々接続された 5 本のリードフレーム 10 を、上述したようにセパレータ 82 の内側に配置する。また、このとき、セパレータ 82 の先端側部 301 の外周に対して、J 型保持部 203 が鍔部 83 の先端側面に当接するようにして付勢金具 200 を装着しておく。ついで、セパレータ 82 の後端面 305 上に弾性シール部材 50 を載置して、その状態で弾性シール部材 50 側から外筒 44 を移動させる。そして、外筒 44 の第 2 段部 48 が弾性シール部材 50 の突出部 305 に当接するまで、外筒 44 を移動させ、外筒 44 内にセパレータ 82 及び弾性シール部材 50 を収容する。なお、このときセパレータ 82 は、外筒 44 の内周面に非接触の状態に収容される。

【0052】

ついで、外筒 44 の第 2 外筒部 56 のうちで付勢金具 200 の筒部 201 の径方向外側に位置する部位を、押圧治具を用いて径方向内側に加締めて変形部 65 を形成すると共に、その内部に位置する付勢金具 200 をも変形させることで、セパレータ 82 を付勢金具 200 によって後端側に付勢する。なお、変形部 65 は、八方丸加締めによって形成した。その後、外筒 44 における第 3 外筒部 58 のうち弾性シール部材 50 の周囲に位置する部位を、加締め治具を用いて加締め、外筒 44 及び各リード線 64 に対して弾性シール部材 50 を気密に封止する。これによって、セパレータ 82 は、外筒 44 の内周面に接触することなく、後端面 305 の周縁側が弾性シール部材 50 の先端面 52 に当接した状態で、付勢金具 200 と弾性シール部材 50 との間で挟持されることになる。このようにして、まず上部アセンブリを作製する。

【0053】

ついで、センサ素子 4、セラミックスリーブ 6、滑石リング 108、セラミックホルダ 106、主体金具 102 及び外部プロテクタ 42 などからなる下部アセンブリの組立て作業を別途実行する。この下部アセンブリでは、センサ素子 4 の後端側を主体金具 102 の後端側より突出するようにして適宜作製した。

【0054】

そして、このようにして作製された上部アセンブリと下部アセンブリとを相対的に移動させることにより、リードフレーム 10 が内部に配置された状態のセパレータ 82 のコンタクト挿通孔 84 に対して、センサ素子 4 の後端側を挿通する。これにより、リードフレーム 10 の素子当接部 16 (第 2 素子当接部 216) とセンサ素子 4 の電極端子部 30、31、32、34、36 とが当接し、互いに電氣的に接続されることになる。ついで、主体金具 102 の径方向外側に配置される外筒 44 (第 1 外筒部 54) を径方向内側に加締めて全周レーザー溶接を行い、主体金具 102 と外筒 44 との接合を行う。このようにして空燃比センサ 2 が完成する。

【0055】

なお、本実施形態において、リードフレーム 10 が特許請求の範囲に記載の電極取出し端子に相当し、付勢金具 200 が付勢部材に相当している。

【0056】

以上に説明したように、本実施形態の空燃比センサ 2 では、セパレータ 82 は、自身の外周面が外筒 44 の内周面に対して非接触の状態を外筒 44 内に保持される。つまり、セパレータ 82 を外筒 44 の内周面との間に隙間を介した状態で、外筒 44 内に収容させている。これにより、外筒 44 に飛石等が衝突した場合にもその衝撃による圧縮応力をその隙間によって逃がすことができる。したがって、外筒 44 の外部から衝撃が与えられても、その衝撃がセパレータ 82 に直接伝わることなく、セパレータ 82 の破損を抑制することができる。

【0057】

また、本実施形態では、セパレータ 82 を外筒 44 の内周面に対して非接触の状態を外筒 44 内に保持するにあたり、セパレータ 82 を弾性シール部材 50 の先端面 52 に接触させつつ後端側に付勢させた状態で保持するようにしている。このように、セパレータ 82 を弾性シール部材 50 に当接させて弾性保持させることによって、外筒 44 に対して外部から衝撃が与えられても弾性シール部材 50 がその衝撃を緩和ないし吸収し、セパレータ 82 が外筒 44 内で揺動することを抑制することができる。したがって、セパレータ 82 を外筒 44 の内周面に対して非接触の状態で保持しながらも、空燃比センサ 2 の使用時に安定してセパレータ 82 を外筒 44 内に保持することができる。

【0058】

さらに、本実施形態では、図 6 に示した付勢部材 200 を用いてセパレータ 82 を外筒 44 内に保持させるようにしたので、安定してセパレータ 82 を保持することが可能となる。

【0059】

また、本実施形態では、セパレータ 82 の後端面 305 を、周縁から中央部に位置するコンタクト挿通孔 84 に向かって球面状に窪む形態に形成し、セパレータ 82 の後端面 305 の周縁側のみを弾性シール部材 50 の先端面 52 に接触させるようにしている。このような構成を図ることで、空燃比センサ 2 の使用時に弾性シール部材 50 が熱膨張を生じた場合にも、弾性シール部材 50 はセパレータ 82 の後端面 305 の窪んだ部位に逃げることができる。よって、弾性シール部材 50 が熱膨張を生じた際にも、セパレータ 82 に拘束（圧迫）されて損傷が生じるといった不具合を抑制することができる。

【0060】

以上において、本発明を実施形態に即して説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で、適宜変更して適用できることはいうまでもない。例えば、本発明の適用対象となるセンサは、電極端子部の形成個数が 5 個のセンサ素子を備えるガスセンサに限られることはなく、4 個以下または 6 個以上の電極を有するセンサ素子を備えて構成されるガスセンサに適用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図 1】実施形態の全領域空燃比センサの全体を示す断面図である。

【図 2】全領域空燃比センサを構成するセンサ素子の概略構造を表す斜視図である。

【図 3】リードフレームの外観を表す斜視図である。

【図 4】セパレータの外観を表す斜視図である。

【図 5】コンタクト挿通孔にリードフレームが配置された状態のセパレータの斜視図である。

【図 6】セパレータの先端側部の外周に配置される付勢金具の部分破断側面図である。

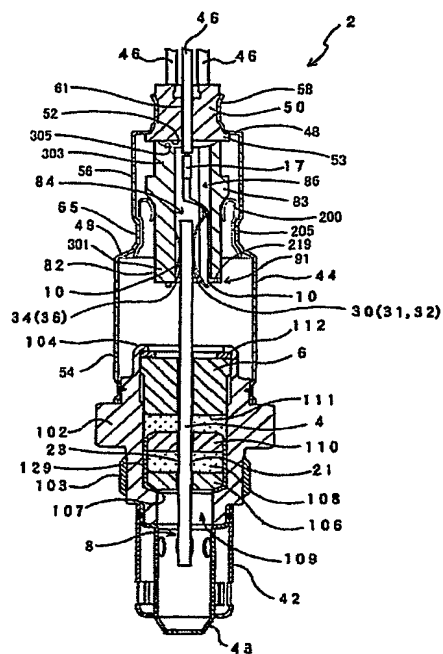
【符号の説明】

【0062】

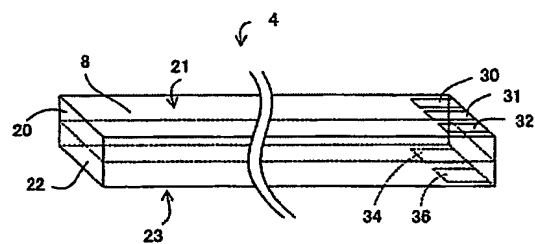
2・・・全領域空燃比センサ（ガスセンサ）、4・・・センサ素子、6・・・セラミックスリーブ、8・・・検出部、10・・・リードフレーム（電極取出し端子）、11・・・第 1 リードフレーム、30、31、32、34、36・・・電極端子部、44・・・外筒、50・・・弾性シール部材、54・・・第 1 外筒部、56・・・第 2 外筒部、58・・・第 3 外筒部、61・・・リード線挿通孔、64・・・リード線、65・・・変形部、82・・・セパレータ、83・・・鍔部、84・・・コンタクト挿通孔、86・・・第 1 フレーム配置溝、88・・・第 2 フレーム配置溝、102・・・主体金具、200・・・付勢金具（付勢部材）、211・・・第 2 リードフレーム。

【書類名】 図面

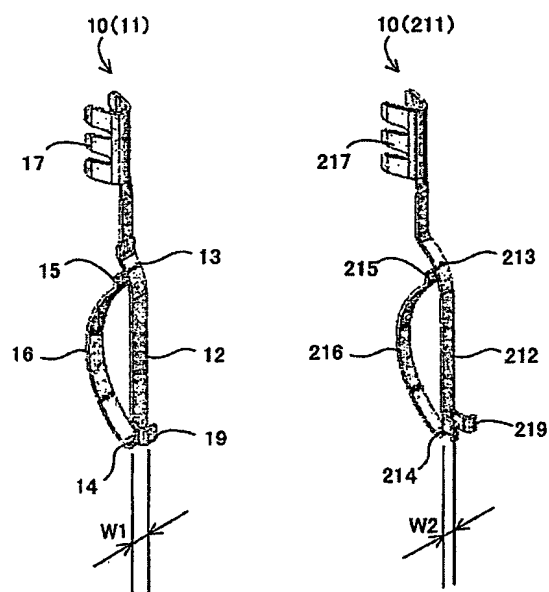
【図 1】



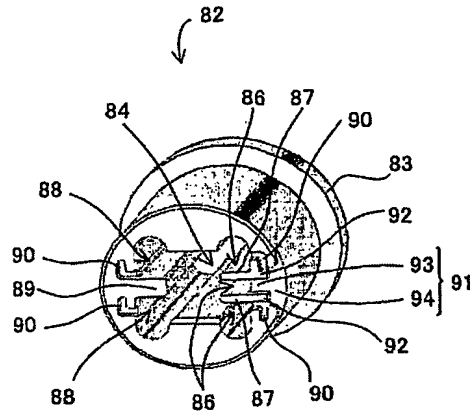
【図 2】



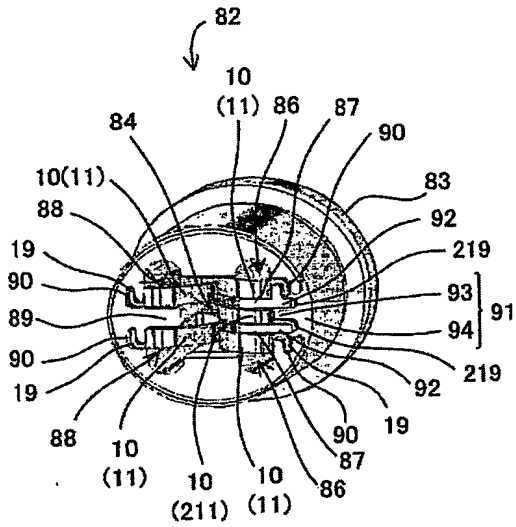
【図 3】



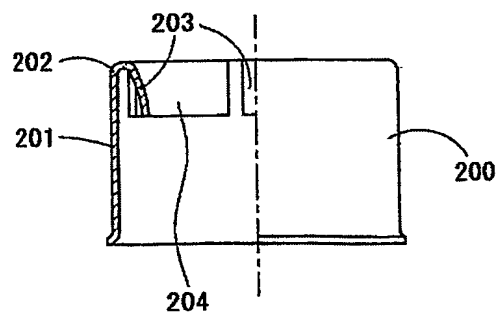
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 外筒の外部から衝撃が与えられてもセパレータの破損を抑制することができ、セパレータを安定して外筒内に保持可能なガスセンサを提供する。

【解決手段】 セパレータ 82 を外筒 44 の内周面に対して非接触の状態を上記外筒 44 内に收容させ、さらにセパレータ 82 を弾性シール部材 50 の先端面 52 に接触させつつ後端側に付勢させた状態で保持する。その際、セパレータ 82 の先端側部 301 の周囲に配置され、外筒 44 の変形部 205 を形成することによりセパレータ 82 を後端側に付勢するように変形する付勢金具 200 を用いて、セパレータ 82 を弾性シール部材 50 の先端面 52 に向かって付勢しつつ、付勢金具 200 と弾性シール部材 50 との間にセパレータ 82 を挟持させる。これにより、外筒 44 の外部から衝撃が与えられても、その衝撃がセパレータ 82 に直接伝わることなく、セパレータ 82 の破損を抑制することができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 3 8 8 8 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 5 4 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号

氏 名

日本特殊陶業株式会社